



**Universidade de Brasília**  
**Faculdade de Ciências da Saúde**  
**Departamento de nutrição**

**AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR DE ATLETAS DE LUTAS EM  
PERÍODO PRÉ-COMPETITIVO: REVISÃO DA LITERATURA**

**AMANDA MONTEIRO CARVALHO JÚNIOR ARAÚJO**

**Brasília - DF**

**2018**

**AMANDA MONTEIRO CARVALHO JÚNIOR ARAÚJO**

**AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR DE ATLETAS DE LUTAS EM  
PERÍODO PRÉ-COMPETITIVO: REVISÃO DA LITERATURA**

Trabalho de curso submetido ao Departamento de Nutrição da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a conclusão do curso de Bacharelado em Nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Caio Eduardo G. Reis

Coorientadora: Profa. Dra. Sandra F. Arruda

**Brasília - DF  
2018**

# **AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR DE ATLETAS DE LUTAS EM PERÍODO PRÉ-COMPETITIVO: REVISÃO DA LITERATURA**

Trabalho de curso submetido ao Departamento de Nutrição da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a conclusão do curso de Bacharelado em Nutrição.

## **COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Caio Eduardo G. Reis (Orientador)  
Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília

---

Profa. Dra. Sandra Fernandes Arruda (Coorientadora)  
Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília

---

Lara Saraiva Leão Borges (Examinadora)  
Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília

---

Lara Lima Nabuco (Examinadora)  
Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília

**Brasília, 07 de dezembro de 2018**

## FICHA CATALOGRÁFICA

ARAÚJO, A.M.C.J.

Avaliação do consumo alimentar de atletas de lutas em período pré-competitivo: Uma revisão da literatura/ Amanda Monteiro Carvalho Júnior Araújo. Orientação: Caio Eduardo G. Reis; Coorientação: Sandra Fernandes Arruda, Brasília, 2018.

Monografia – Universidade de Brasília/ Faculdade de Ciências da Saúde, 2018.

31p.

1. Perda de peso. 2. Atletas de lutas. 3. Restrição energética. 4. Desidratação. 5. Performance. I. Faculdade de Ciências da Saúde/ Universidade de Brasília. II. Avaliação do consumo alimentar de atletas de lutas em período pré-competitivo: Uma revisão da literatura

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ARAÚJO, A.M.C.J. **Avaliação do consumo alimentar de atletas de lutas em período pré-competitivo: Uma revisão da literatura**. 2018. 31p. Monografia (Curso de Nutrição) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, 2018.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: AMANDA MONTEIRO CARVALHO JÚNIOR ARAÚJO

TÍTULO DE MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

GRAU: 3º ANO: 2018

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

---

Amanda Monteiro Carvalho Júnior Araújo

Matrícula: 15/0004737

E-mail: amandamonteirocja@gmail.com

Celular: (61) 99810-4737

## DEDICATÓRIA

*Ao meu pai, que não está mais aqui, e  
à minha mãe, por todos os valores  
ensinados a mim.*

## **AGRADECIMENTOS**

Devo agradecimento a todos meus professores, principalmente à Dra. Sandra Fernandes Arruda e ao Dr. Caio Eduardo G. Reis, que me orientaram neste trabalho e Dra. Erika Camargo e Dra. Renata Alves Monteiro, pelo auxílio ao longo da graduação e incrível dedicação à nutrição.

À minha mãe por lutar e acreditar continuamente em mim, todas as minhas conquistas são dedicadas a ela.

À minha melhor amiga, Maíra Lopes D'Ávila que me proporcionou todo o auxílio necessário para que eu realizasse meus sonhos e desse continuidade a caminhada da vida.

Aos meus colegas de curso e profissão, principalmente Azul Maria Fariña que foi um dos melhores presentes que a UnB poderia me dar, me proporcionando momentos únicos.

Ao Heitor Hardy, que é como um pai para mim, e todos os meus colegas do karatê por me ensinarem diariamente os valores da vida.

Obrigada!

## RESUMO

**Introdução:** Além da preocupação quanto à preparação física para as competições, os atletas de lutas precisam lidar com o controle rígido de peso das categorias. Muitos atletas reduzem em média 5-10% do seu peso corporal em poucas semanas ou dias antes da competição para se adequarem a categoria. No entanto, a perda rápida de peso pode gerar efeitos prejudiciais ao desempenho físico. O objetivo deste estudo é realizar uma revisão da literatura sobre o consumo alimentar de atletas de lutas em período pré-competitivo. **Metodologia:** A pesquisa bibliográfica foi realizada de acordo com a Diretriz PRISMA, envolvendo as bases de dados PubMed, PubMed Central e Scopus, considerando os estudos experimentais em inglês publicados nos últimos 5 anos. Foram adicionados filtros de pesquisa para eliminar artigos de revisão e estudos envolvendo animais. As publicações potencialmente relevantes foram consideradas para leitura de texto completo e para análise dos critérios de inclusão/exclusão. **Resultados:** Quatro artigos foram selecionados para compor a revisão. As modalidades de artes marciais incluídas nos estudos analisados foram: boxe, taekwondo, luta livre e judô. A restrição alimentar severa foi observada em três estudos no período pré-competitivo, como estratégia de perda de peso. Observou-se que o consumo de carboidratos no período pré-competição teve uma redução significativa quando comparado ao período de manutenção, sendo inferior às recomendações do *American College of Sports Medicine*. **Discussão:** A utilização da restrição alimentar e hídrica, como estratégia de perda rápida de peso, leva a diminuição da massa livre de gordura ao invés do tecido adiposo. Não é benéfico para o desempenho competitivo dos atletas ter redução de água e massa magra ao invés de tecido adiposo. Isso porque pode afetar as técnicas e táticas das lutas de cada modalidade. Os atletas de judô e luta livre atuam com a manipulação do corpo do oponente, e os atletas de taekwondo e boxe utilizam como base a movimentação tática do próprio corpo. Isso faz com que o controle do peso durante as lutas seja extremamente importante para desenvoltura da luta. **Conclusão:** A restrição alimentar severa é utilizada por grande parte dos atletas de luta como estratégia de perda de peso antes da competição. No geral, o consumo de carboidratos se apresentou inferior à recomendação do *American College of Sports Medicine*. A literatura ainda é escassa quanto a análise do padrão alimentar adotado por esses atletas em períodos pré e não competitivos, assim como o impacto que as estratégias de perda de peso podem gerar na *performance*.

**Palavras-chave:** perda de peso; atletas de lutas; restrição energética; desidratação; performance.

## ABSTRACT

**Introduction:** In addition to the concern about physical preparation for competitions, fights athletes need to cope with that of hard weight control for the categories. Many athletes reduce on average 5-10% of their body weight in a few weeks or days before the competition to fit the category. However, rapid weight loss can generate detrimental effects on physical performance. The objective of this study is to perform a review of the literature on the dietary intake of athletes from fights in a pre-competitive period.

**Methodology:** The literature search strategy was carried out according to the PRISMA Guideline, involving the PubMed, PubMed Central and Scopus databases, considering experimental studies in English published in the last 5 years. Search filters have been added to eliminate review articles and animal studies. Potentially relevant publications were considered for full text reading and for inclusion / exclusion criteria analysis.

**Results:** Four articles were selected to compose the review. The modalities of martial arts included in the analyzed studies were: boxing, taekwondo, wrestling and judo. Severe food restriction was observed in three studies in the pre-competitive period, as a strategy of weight loss. It was observed that the carbohydrate intake in the pre-competition period had a significant reduction when compared to the maintenance period, being lower than the recommendations of the American College of Sports Medicine (ACSM). **Discussion:** The use of food and water restriction as a strategy of rapid weight loss leads to a decrease in fat-free mass rather than to adipose tissue. It is not beneficial for the competitive performance of athletes to have water and lean mass reduction instead of adipose tissue. Because of that, this can affect the fight's techniques and tactics of each modality. The athletes of judo and wrestling act with the manipulation of the body of the opponent, and the athletes of taekwondo and boxing use as a basis for the tactical movement of the body itself, making the control of weight during the fights extremely important for the ease of the fight. **Conclusion:** Severe food restriction is used by most athletes as a weight loss strategy before of the competition. Overall, carbohydrate intake was lower than the recommendation of the American College of Sports Medicine. The literature is still scarce regarding the analysis of the dietary pattern adopted by these athletes in pre and non competitive periods, as well as the impact on performance that weight loss strategies can generate.

**Keywords:** weight loss; fights athletes; energy restriction; dehydration; performance.



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Características da amostra dos estudos que avaliaram o consumo alimentar no período pré competitivo e de restrição calórica de atletas de lutas.. .....	20
<b>Tabela 2.</b> Características do consumo alimentar dos atletas de modalidades de artes marciais em período de pré competição e de restrição calórica referentes aos estudos analisados .....	21

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
1.1. Hipótese Científica .....	13
1.2. Objetivos.....	13
1.2.1. Geral.....	13
1.2.2. Específicos .....	13
2. METODOLOGIA .....	14
2.1. Revisão da literatura .....	14
2.2. Seleção do estudo .....	14
3. RESULTADOS .....	16
4. DISCUSSÃO.....	22
CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS .....	28

## 1. INTRODUÇÃO

As modalidades esportivas de lutas são provenientes do processo de esportivização das artes marciais (DRAEGER, 1974; GOMES, 2014; GONÇALVES; DA SILVA, 2013). As artes marciais são mundialmente conhecidas pelo valor cultural concebido em sua origem por constituírem ferramentas de combate e por seus aspectos filo-religiosos adquiridos durante o treinamento (DRAEGER, 1974; VILLAMÓN; BROUSSE, 1999; STEVENS, 2007; GONÇALVES; DA SILVA, 2013).

Dentre as principais competições internacionais dos esportes de combate estão os Jogos Panamericanos, Campeonato Mundial, Europeu, Panamericano e Sul-americano. Por outro lado as modalidades esportivas consideradas olímpicas como taekwondo, judô, karatê, boxe olímpico, por exemplo, utilizam as competições citadas anteriormente como preparatórios para as Olimpíadas, que é um dos maiores eventos do mundo e acontece a cada 4 anos.

Embora o aperfeiçoamento técnico e tático seja imprescindível para alcançar o alto rendimento competitivo, a mensuração da resposta fisiológica ao treinamento e à competição por meio da periodização do treinamento físico e do planejamento dietético são necessários para alcançar o ápice da *performance* dos atletas (ARTIOLI; FRANCHINI; LANCHI JR, 2006; FRANCHINI; DEL VECCHIO, 2011).

As lutas são caracterizadas como esportes de força e potência, compreendendo a realização de movimentos repetitivos de alta intensidade tanto nos treinamentos quanto nas competições (LIRA et al., 2015).

Durante a realização dos exercícios físicos são ativadas diferentes vias metabólicas para obtenção de energia. Especialmente nos exercícios de alta intensidade e curta duração a obtenção de energia ocorre inicialmente por meio das vias anaeróbicas como o sistema anaeróbico alático (ATP-CP) e a via glicolítica láctica. Contudo, a alta demanda energética e a baixa disponibilidade de oxigênio promovem um acúmulo de lactato com consequente comprometimento da glicogenólise muscular e aumento da fadiga muscular, perceptível durante o treinamento intenso. Em exercícios com duração superior a aproximadamente 2 minutos a geração de ATP é dependente das vias metabólicas aeróbica/oxidativa, em que os substratos energéticos são os ácidos graxos e

a glicose sanguínea (WILMORE; COSTILL, 2005; MCARDLE; KATCH; KATCH, 2010; THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016; JULIO et al., 2016).

De acordo com a recomendação do *American College of Sports Medicine* (ACSM) (2016), a ingestão adequada de macronutrientes, principalmente com relação aos carboidratos varia de acordo com a intensidade e volume de treinamento. Os carboidratos recebem atenção especial, pois estão relacionados a melhor recuperação muscular, diminuição da fadiga e consequente melhora do desempenho físico (ACSM, 2016).

Além da preocupação quanto à preparação física para as competições, os atletas precisam lidar com o controle de peso para as diferentes categorias. As categorias das modalidades esportivas de lutas são definidas de acordo com a idade, peso e, dependendo da competição e do esporte, pela graduação com o objetivo de minimizar as diferenças de força e velocidade entre os atletas e, consequentemente o risco de lesões (ARTIOLI et al., 2010a; PALLARÉS-GARCÍA et al., 2011)

Muitos atletas reduzem em média 5-10% do seu peso corporal em poucas semanas ou dias antes da competição com o intuito de obter vantagens em competir contra adversários mais leves que o seu peso (ARTIOLI et al., 2010a; LANGAN-EVANS; CLOSE; MORTON, 2011). Entretanto, está bem retratado na literatura os malefícios da perda rápida de peso na *performance*, impactando na redução da concentração, prejudicando o desempenho aeróbico e anaeróbico, aumentando a fadiga, e o risco de lesões e no desenvolvimento de transtornos alimentares em atletas (ARTIOLI; FRANCHINI; LANCH JR, 2006; SLATER et al., 2007).

Estratégias como redução da ingestão alimentar e restrição hídrica associadas à desidratação por aumento da sudorese por sauna e/ou exercícios são comumente empregadas por atletas de lutas para redução de peso corporal (ALDERMAN et al., 2004; ARTIOLI; FRANCHINI; JUNIOR, 2006; ARTIOLI et al., 2010; BRITO et al., 2012). Artioli et al. (2006), verificaram que 89,5% dos atletas de judô avaliados mantinham em média 2,5 - 5,5 kg acima do peso da categoria antes da competição. Em outro estudo, Brito et al. (2012), observaram prevalência de perda de peso no período pré-competição (PPC) de 62,8% entre os atletas de judô, 52,8% em atletas de jiu-jitsu, 70,8% em atletas de karatê e 63,3% em atletas de taekwondo, utilizando como principais estratégias de perda de peso o aumento de atividades físicas, restrição calórica, desidratação por sauna ou roupas plásticas e uso de diuréticos e laxantes.

Em função de grande parte dos atletas realizarem a perda de peso pré-competição e diante da importância da correta alimentação para o ótimo desempenho físico, é de extrema importância o conhecimento acerca do padrão alimentar e da ingestão de macronutrientes no período que antecede a competição a fim de entender como a modificação do consumo alimentar pode afetar o peso e o desempenho esportivo dos atletas.

### **1.1. Hipótese Científica**

Em períodos pré-competitivos os atletas de modalidades esportivas de lutas tem um consumo energético insuficiente para controle de peso corporal.

### **1.2. Objetivos**

#### **1.2.1. Geral**

O objetivo deste estudo é realizar uma revisão da literatura sobre o consumo alimentar de atletas de lutas em período pré-competitivo.

#### **1.2.2. Específicos**

- Avaliar o consumo de energia e macronutrientes de atletas de lutas no período pré-competição frente às recomendações nutricionais;
- Avaliar o impacto do consumo alimentar e hídrico na perda de peso em atletas de lutas.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Revisão da literatura

A busca dos estudos relacionados ao consumo alimentar em período pré-competitivo de atletas de artes marciais foi realizada entre janeiro de 2014 e outubro de 2018, de acordo com a diretriz PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises) (MOHER et al 2009).

A estratégia de pesquisa bibliográfica envolveu as bases de dados PubMed, PubMed Central e Scopus, considerando os estudos experimentais em inglês publicados nos últimos 5 anos. Utilizaram-se os seguintes termos combinados: “*energy intake*”, “*food intake*”, “*nutrition*”, “*nutrient intake*” e “*weight loss*” e “*combat sports*”, “*martial arts*”, “*athletes*”, “*karate*”, “*taekwondo*”, “*judo*”, “*boxe*”, “*wrestling*”, “*jiu-jitsu*”, “*muay thai*”, “*mixed martial arts*”. Foram adicionados filtros de pesquisa para eliminar artigos de revisão e estudos envolvendo animais, posteriormente foi realizada análise das referências dos artigos selecionados no primeiro momento para possível inclusão de estudos não encontrados na busca bibliográfica.

Inicialmente, a seleção e análise dos estudos foram realizadas com base na leitura dos títulos e resumos, nos quais foram excluídos artigos duplicados. As publicações potencialmente relevantes foram consideradas para leitura de texto completo e para análise dos critérios de inclusão/exclusão.

### 2.2. Seleção do estudo

A partir dos artigos selecionados, adotou-se como critérios de inclusão: a) estudos realizados com atletas de modalidades de lutas; b) estudos que continham avaliação do consumo alimentar em período de pré-competição e/ou período de restrição calórica (PRC); c) estudos do tipo ensaio clínico ou transversal; d) estudos publicados em inglês a partir do ano de 2014.

Foram excluídos artigos que utilizaram questionário de frequência alimentar (QFA) para análise de consumo ou não avaliaram a perda de peso, sendo também

excluídos estudos que não tinham dados descritos de consumo de energia e macronutrientes ou que avaliaram apenas o consumo de micronutrientes. Além disso, foram excluídas pesquisas que não especificaram o esporte.

### **2.3 Sistematização dos Dados**

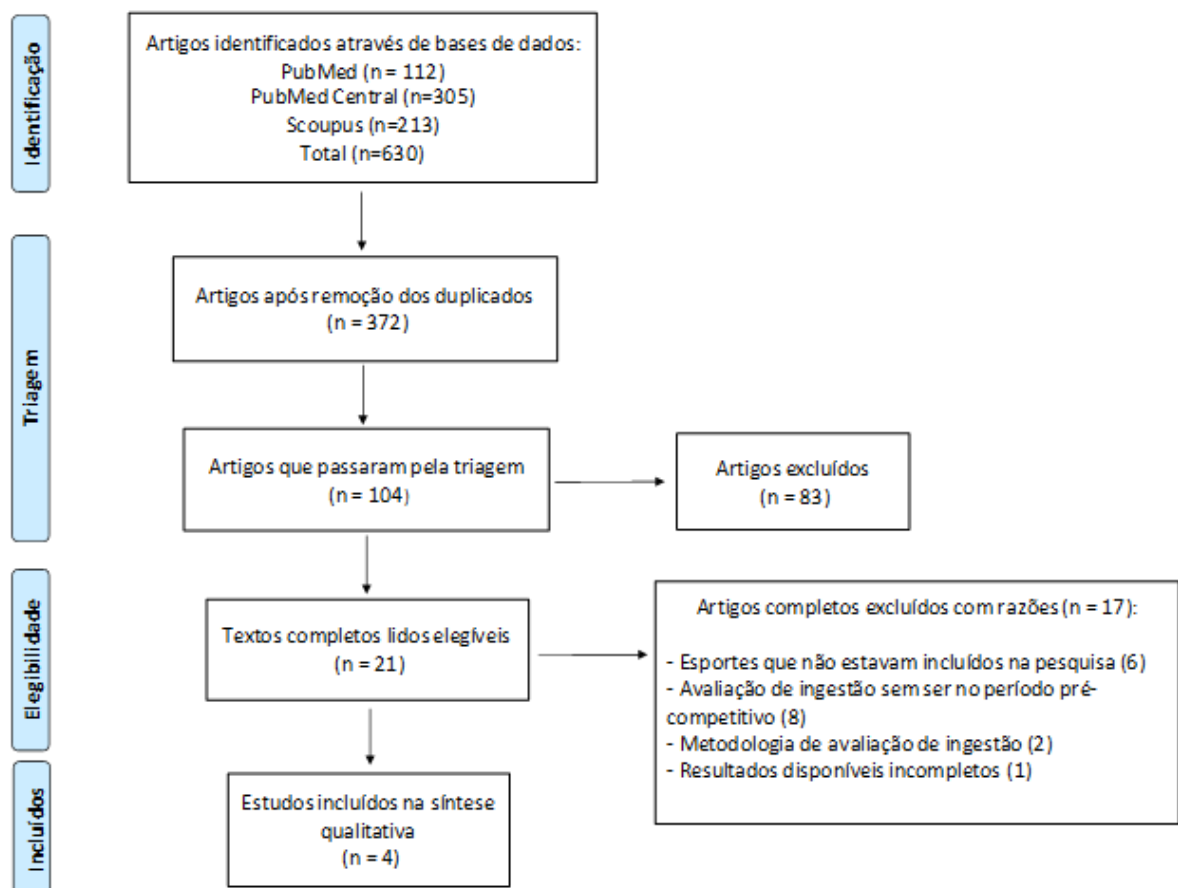
Além da avaliação do consumo no período pré-competição foi considerado para análise o período de restrição calórica (PRC), este é definido como o tempo de restrição alimentar para alcançar o peso desejado para a categoria do atleta. Nos estudos que não constavam o percentual energético dos lipídios foi realizado cálculo proporcional com base no produto da média de peso dos atletas, quando o dado era fornecido em grama por quilo grama de peso (g/kgP), gramatura do nutriente e valor energético.

O resumo das características dos estudos selecionados incluiu ano de publicação, idade dos indivíduos, modalidade esportiva, duração do estudo, período de análise e principais resultados, e estão apresentados na forma de tabela. Os dados foram sintetizados nas tabelas 1 e 2 de resumo descritivo e principais resultados, respectivamente.

### 3. RESULTADOS

A busca bibliográfica contabilizou um total de 630 estudos, sendo 112 advindos da base de dados PubMed, 305 do PubMed Central e 213 do Scopus. Após a remoção de 258 por duplicidade, 372 publicações foram selecionadas para leitura do título e resumos, destas, 83 foram excluídas por não avaliarem a ingestão alimentar. Realizada a leitura dos textos elegíveis (n=21), quatro artigos foram selecionados para compor a revisão.

As modalidades de artes marciais incluídas nos estudos analisados foram: boxe, taekwondo, luta livre e judô, havendo artigos com a avaliação de mais de um esporte de combate.



**Figura 1.** Descrição das etapas de seleção dos artigos que avaliaram o consumo alimentar de atletas de artes marciais nos períodos pré-competitivo e de restrição calórica.



A idade dos atletas (homens e mulheres) variou entre  $19,7 \pm 3,2$  a  $21,3 \pm 3,8$  anos e a estatura entre  $160 \pm 10$  a  $177 \pm 10,2$  cm das modalidades de lutas dos artigos selecionados. Com relação ao tempo de recuperação entre a pesagem oficial e a primeira luta, apenas um estudo a avaliou, obtendo média de  $18,8\text{hs} \pm 3,3\text{hs}$ ,  $17,6\text{hs} \pm 1,9\text{hs}$ ,  $10,1\text{hs} \pm 3,7\text{hs}$  e  $6,1\text{hs} \pm 1,7\text{hs}$  para os atletas das modalidades de taekwondo, luta livre, boxe e judô, respectivamente (PETTERSSON; BERG, 2014).

A restrição alimentar severa foi observada em três dos estudos no PPC, como estratégia de perda de peso. Nas modalidades de boxe e luta livre, todos os estudos avaliaram a ingestão tanto no PPC como no PRC (KONDO et al., 2018; RELJIC et al., 2014). Com relação ao taekwondo, um dos estudos comparou a ingestão pré-competição entre homens e mulheres e o outro relacionou o consumo alimentar no período de recuperação (após a pesagem oficial e 30 min antes da primeira luta) entre modalidades de pesagem noturna e pesagem matinal, tendo sido comparado taekwondo *versus* boxe e judô *versus* luta livre, respectivamente (PAPADOPOULOU et al., 2017; PETTERSON; BERG, 2014). Acerca do judô, Petterson e Berg (2014), avaliaram a ingestão pré-competição junto à luta livre, como dito anteriormente por serem modalidades de horários similares de pesagem.

Com relação ao instrumento de pesquisa para avaliar a ingestão de nutrientes, 100% dos estudos utilizaram como inquérito alimentar o Registro Alimentar (RA). O número de dias avaliados variou de um a sete, correspondendo a dois estudos com três dias de RA e os outros dois com um e sete dias, respectivamente.

Acerca da avaliação de adequação de consumo de nutrientes, nenhum dos estudos empregou metodologia adequada, todos fizeram a comparação do consumo com a Ingestão Dietética Diária (RDA) ao invés do valor de Necessidade Média Estimada (EAR) (IOM, 2006).

Kondo e colaboradores (2018) e Reljic e colaboradores (2014), observaram que a restrição calórica e outras estratégias de perda de peso levaram a diminuição significativa do peso dos atletas, mas não houve diferença estatística em relação ao percentual de gordura entre o PPC e o PRC.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 2 é possível observar que nas modalidades de lutas que empregaram a restrição calórica severa para perda de peso, a

ingestão energética e de macronutrientes foi significativamente menor quando comparada ao PPC sem restrição severa (KONDO et al., 2018; RELJIC et al., 2014).

Segundo as recomendações do *American College of Sports Medicine* (2016), a necessidade calórica dos atletas é ~40 kcal/kgP, já o *International Society of Sports Nutrition* (2018), estima entre ~40 - 70 kcal/kgP a depender da intensidade e frequência do treinamento. Nos estudos analisados, a média de ingestão energética dos atletas foi de  $14,5 \pm 6,8$  kcal/kgP na modalidade de luta livre (KONDO et al., 2018),  $18 \pm 7$  kcal/kgP no boxe amador (RELJIC et al., 2014) e  $24,4 \pm 9,1$  kcal/kgP nos atletas de judô e boxe no PRC, somente os atletas de taekwondo e luta livre tiveram ingestão energética adequada ( $53,5 \pm 21,2$ ) (PETTERSSON; BERG, 2014).

Kondo et al. (2018), verificaram que a ingestão de carboidratos (CHO) nos atletas variou de  $6,9 \pm 1,9$  g/kgP no PPC a  $2,1 \pm 1,0$  g/kgP no PRC, entretanto, outro estudo observou um consumo inicial menor de CHO no PPC com média de  $3,8 \pm 1,1$  g/kgP e no PRC de  $2,2 \pm 0,8$  g/kgP (Reljic et al., 2015) sendo considerado abaixo das recomendações de carboidratos para atletas baseadas no *American College os Sports Medicine* (5,0 - 12,0 g/kgP) (ACSM, 2016).

A respeito do teor lipídico, embora fosse observado diminuição do consumo energético total dos atletas, três estudos constataram distribuição adequada (20-35%) de lipídios mesmo após a restrição alimentar, sendo ~33% (RELJIC et al., 2014), ~28,5% (KONDO et al., 2018), ~28 no PRC (PETTERSSON; BERG, 2014). No entanto, dois artigos mostraram ingestão superior às recomendações no PPC (~38 e ~34% homens e ~38% mulheres, entre os dias de semana e final de semana) (PAPADOPOULOU et al., 2017; RELJIC et al., 2014).

Acerca da ingestão proteica, apesar de observarem consumo adequado no PPC,  $1,7 \pm 0,4$  g/kgP (KONDO et al., 2018) e  $1,5 \pm 0,4$  g/kgP (RELJIC et al., 2014), houve redução significativa durante a restrição calórica, sendo inferior às recomendações ( $1,2 - 2,0$  g/kgP) do ACSM (2016).

Em relação ao padrão alimentar por gênero, observa-se que a ingestão energética e de macronutrientes diferiu significativamente entre os atletas homens e mulheres entre dias da semana e final de semana no PPC. Mesmo com peso e estatura ( $52,7 \pm 5,7$  kg e  $160 \pm 10$ cm, respectivamente) relativamente menores as mulheres obtiveram maiores valores de consumo energético com média de  $34,8 \pm 9,6$  kcal/kgP, enquanto os

homens( $68,3 \pm 9,8$  kg e  $170 \pm 10$ cm, respectivamente) tiveram média de  $28,7 \pm 11,1$  kcal/kgP (PAPADOPOULOU et al., 2017).

O consumo de fibras foi analisado em dois dos quatro artigos selecionados (PAPADOPOULOU et al., 2017; PETTERSSON; BERG, 2014) e apenas Petterson e Berg (2014), constataram diferença significativa de ingestão de fibras no PPC a variar pela modalidade ( $23,0 \pm 10$  entre taekwondo e luta livre e  $13,0 \pm 7$  entre judô e boxe). Por outro lado, não houve diferença estatística em atletas homens e mulheres de taekwondo no outro estudo (PAPADOPOULOU et al., 2017).

Com relação a ingestão de água, os atletas obtiveram valores menores do que o preconizado pelas *Dietary Reference Intakes* (IOM, 2006) (3,7 L e 2,7 L para homens e mulheres, respectivamente). Reljic e colaboradores (2014), constataram que houve redução significativa da ingestão de água dos atletas em restrição alimentar. Já em outro estudo, Petterson e Berg (2014), avaliaram a ingestão hídrica somente do PRC, constatando uma variação de  $2,8 \pm 1,1$  L a  $4,6 \pm 2,0$ L de acordo com as modalidades de luta, sendo os atletas de taekwondo e luta livre com maior consumo.

**Tabela 1.** Características da amostra dos estudos que avaliaram o consumo alimentar no período pré competitivo e de restrição calórica de atletas de lutas.

Autor, ano e local	Amostra	Inquérito alimentar (n° de dias)	Idade (anos)	Estatura (cm)	Peso (kg)	Gordura corporal (%)
KONDO, Emi et al; 2018. Japão.	10 ♂, Luta livre	RA (3)	20,3 ± 0,5	169,7 ± 3,5	73,7 ± 8,0 PRC (53hs): 69,0 ± 7,7*	12,4 ± 2,5 12,3 ± 2,5
PAPADOPOULOU, Sousana K. et al.; 2017. Grécia	37 ♂ e 23 ♀, Taekwondo	RA (3)	Homens: 20,4 ± 3,6 Mulheres: 19,4 ± 2,9	170 ± 10 160 ± 10	68,3 ± 9,8 52,7 ± 5,7	8,5 ± 2,8 13,4 ± 4,2
PETTERSON, Stefan; BERG, Christina M. 2014. Suécia.	71 ♂ e ♀, Taekwondo (26), Luta livre (10), Judô (17), boxe (18)	RA (1)	21,3 ± 3,8	177 ± 10,2	Amostra: 70,2 ± 17,6 G1: 65,8 ± 14,6 G2: 74,3 ± 19,0	NA NA NA
RELJIC, Dejan et al; 2014. Alemanha.	17 ♂, Boxe amador	RA (7)	19,7 ± 3,2	175 ± 7,0	67,4 ± 9,4 PRC (48hs): 63,7 ± 9,3*	8,7 ± 1,7 8,2 ± 1,6

NA: Não avaliou; PRC: Período de restrição calórica; RA: Registro Alimentar; ♂: homens; ♀: mulheres; G1: taekwondo e luta livre; G2: judô e boxe; \*Representa diferença estatística significativa entre os períodos avaliados do estudo (p<0,001).

**Tabela 2.** Características do consumo alimentar dos atletas de modalidades de artes marciais em período de pré competição e de restrição calórica referentes aos estudos analisados.

Consumo							
Autor, ano e local	Tempo de restrição calórica (hs)	Energia (kcal/kgP)	Carboidratos (g/kgP)	Proteínas (g/kgP)	Lipídios (g/kgP)	Fibras (g)	Total de água (L)
KONDO, Emi et al; 2018. Japão	53	47,9 ± 10,2 PRC: 14,5 ± 6,8*	6,9 ± 1,9 2,1 ± 1,0*	1,7 ± 0,4 0,5 ± 0,2*	1,5 ± 0,3 0,4 ± 0,3*	NA NA	NA NA
PAPADOPOULOU, Sousana K. et al.; 2017. Grécia.	NA	Homens: (DDS)28,7 ± 11,1** <sup>a</sup> (FDS)29,5 ± 10,9** <sup>a</sup>  Mulheres: (DDS)34,8 ± 9,6** <sup>a</sup> (FDS)32,4 ± 8,6** <sup>a</sup>	3,1 ± 1,2** <sup>a</sup> 2,8 ± 1,2** <sup>a</sup>  3,9 ± 1,2** <sup>a</sup> 3,4 ± 1,4** <sup>a</sup>	1,3 ± 0,5 <sup>a</sup> 1,4 ± 0,5 <sup>a</sup>  1,5 ± 0,4 <sup>a</sup> 1,5 ± 0,4 <sup>a</sup>	1,2 ± 0,6 1,3 ± 0,5  1,4 ± 0,5 1,4 ± 0,5	15,6 ± 7,3 12,2 ± 4,1  18,9 ± 9,2 14,8 ± 4,4	NA NA  NA
PETTERSSON, Stefan; BERG, Christina M. 2014. Suécia.	NA G1 : 18,4±3,0 G2: 8,2±3,5	38,0 ± 21,9 53,5 ± 21,2 <sup>b</sup> 24,4 ± 9,1 <sup>b</sup>	5,5 ± 3,5 7,6 ± 3,8 <sup>b</sup> 3,6 ± 1,3 <sup>b</sup>	1,4 ± 0,8 2,0 ± 0,7 <sup>b</sup> 0,8 ± 0,4 <sup>b</sup>	1,1 ± 0,8 1,6 ± 0,8 <sup>b</sup> 0,7 ± 0,4 <sup>b</sup>	18,0 ± 10 23,0 ± 10 <sup>b</sup> 13,0 ± 7 <sup>b</sup>	3,6±1,8 4,6 ± 2,0 <sup>b</sup> 2,8 ± 1,1 <sup>b</sup>
RELJIC, Dejan et al; 2014. Alemanha.	48	32 ± 8 PRC: 18 ± 7* PósC: 35 ± 10	3,8 ± 1,1 2,2 ± 0,8* 3,9 ± 1,0	1,5 ± 0,4 0,8 ± 0,4* 1,6 ± 0,5	1,3 ± 0,3 0,6 ± 0,3* 1,4 ± 0,5	NA NA NA	2,2 ± 0,8 1,6 ± 0,6* 2,5 ± 0,9

NA: Não avaliou; PRC: Período de restrição calórica; PósC: pós competição; DDS: dias de semana; FDS: final de semana; G1: taekwondo e luta livre; G2: judô e boxe; \*Representa diferença estatística significativa entre os períodos avaliados do estudo (p<0,001); <sup>a</sup> Representa diferença estatisticamente significativa entre os grupos (p<0,05); \*\*Representa diferença estatística significativa entre os períodos avaliados do estudo (p<0,05); <sup>b</sup> Representa diferença estatisticamente significativa entre os grupos (p<0,001).

#### 4. DISCUSSÃO

Neste estudo foi analisado se o consumo alimentar de atletas de lutas em período pré-competitivo estava conforme as diretrizes nutricionais para desportistas. Segundo os estudos avaliados, os atletas iniciaram a restrição alimentar, como estratégias de perda de peso para a categoria, dias antes da pesagem oficial da competição obtendo valores de ingestão energética, macronutrientes e água inferiores às recomendações do *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2016) e das *Dietary Reference Intakes* (IOM, 2006). Apesar da restrição alimentar levar a redução significativa do peso dos atletas, não houve impacto no percentual de gordura no período de restrição.

Resultados similares de baixa ingestão energética e hídrica em período anterior a competição foram encontrados em outros estudos. Filaire et al. (2001), verificaram diminuição significativa do consumo de  $3029 \pm 281.6$  kcal/dia para  $2101 \pm 179.4$  kcal/dia e  $\sim 2,7$  L para  $\sim 1,9$  L, para energia e água, respectivamente, entre o período pré-competitivo e de restrição alimentar em atletas de judô. Smith (2006), avaliou a ingestão energética e hídrica em atletas de boxe 24hs antes da pesagem oficial e durante o período de recuperação (24hs após a pesagem e antes da competição). Foi observado um aumento de  $1051 \pm 901$  kcal para  $4411 \pm 1217$  kcal e de  $1,2 \pm 0,5$  L para  $3,2 \pm 0,5$  L para energia e água, respectivamente, após a pesagem dos atletas. Por outro lado, Fleming e Costarelli (2007), apesar de constatarem que os atletas de taekwondo reduziram significativamente sua ingestão energética de  $2257 \pm 854$  kcal/dia para  $1464 \pm 481$  kcal/dia, não houve alteração do consumo hídrico habitual ( $\sim 1,4$  L), cinco dias antes da competição.

O consumo hídrico inadequado pode afetar a *performance* dos atletas em decorrência da desidratação. Durante a realização de exercícios físicos o organismo utiliza como mecanismo fisiológico de termorregulação a sudorese, podendo ser aumentada em decorrência de fatores térmicos como o calor do ambiente e situações de treinamento, a exemplo do uso de kimono e protetores corporais, que potencializam o aumento de calor corporal e a dissipação de água no corpo pelo suor. Além do mais, em indivíduos hipohidratados há menor redistribuição do fluxo sanguíneo para os órgãos, principalmente para o músculo, com consequente comprometimento da capacidade aeróbica e resposta neurofisiológica à sudorese favorecendo um aumento da temperatura

corporal e fadiga muscular (ACSM, 2016; ISSN, 2018; OLGUIN; BEZERRA; SANTOS, 2018).

Em situações extremas, esse aumento acarretado pelo exercício associada à desidratação pode promover riscos à saúde do atleta por afetar de forma sistêmica o organismo, levando a câibras, exaustão, hipertermia, colapso, choque-térmico, convulsões e até mesmo à óbito, pela diminuição do débito cardíaco e dificuldade em redução da temperatura corporal (ACSM, 2016; ISSN, 2018; OLGUIN; BEZERRA; SANTOS, 2018)

Segundo o *American College of Sports Medicine* (2016), os atletas devem ingerir quantidades suficientes de água para manter a euhidratação e evitar a perda de *performance*. De acordo com a diretriz, os atletas devem consumir de 5-10 ml/kgP até 4hs antes de iniciar as atividades, durante em torno de 400 - 800 ml/h de exercício e após o treino consumir 150% do peso perdido durante a prática, além das recomendações das DRIs (IOM, 2006) de 3,7 L e 2,7 L por dia, para homens e mulheres em idade adulta, respectivamente, evidenciando reposição hídrica insuficiente dos atletas dos estudos.

Com relação à inadequação da ingestão calórica, a literatura evidencia que o baixo consumo energético pode comprometer o desempenho físico em função da carência energética e consumo insuficiente de micronutrientes que, por sua vez, (ACSM, 2016) por envolverem as vias de síntese energética bem como de reparo celular funcionam como cofatores enzimáticos em diversos processos metabólicos (ARAÚJO et al., 2011; VOLPE, 2015).

No entanto, como os estudos incluídos neste trabalho avaliaram erroneamente a adequação da ingestão de micronutrientes utilizando o valor de Ingestão Dietética Diária ao invés dos valores de Necessidade Média Estimada, houve superestimação dos valores de inadequação de consumo dos atletas, impossibilitando o correto entendimento dos resultados encontrados e dificultando o conhecimento do impacto de possíveis deficiências e/ou excessos de micronutrientes no desempenho físico quando há redução severa de peso pré-competição.

Diante disso, as fontes energéticas de macronutrientes restringidas são um fator chave para o entendimento do impacto da restrição alimentar dos atletas antes da competição no desempenho esportivo, visto que, a prática de perda de peso pré-competição, independente do nível competitivo, é usualmente utilizada por atletas de

esportes de combate (BRITO et al., 2012). Dentre os artigos analisados, a ingestão proteica no PRC foi inferior às recomendações do ACSM (1,2 - 2,0g/kgP) (2016), diferentemente do consumo observado no PPC que estava dentro das recomendações. Estudos mostram que a associação de dietas hipocalóricas ao baixo consumo de proteínas estão relacionados à menor desempenho de força, baixa da imunidade e maior propensão de lesões em atletas (FLEMING; COSTARELLI, 2009; UMEDA et al., 2004).

Além do mais, a literatura demonstra que o consumo de carboidratos e água é usualmente abaixo das recomendações dias antes da competição de atletas de lutas por diminuir consideravelmente os níveis de glicogênio muscular e favorecer a desidratação, com consequente diminuição expressiva do peso corporal destes atletas (ARTIOLI et al., 2010a; ARTIOLI; FRANCHINI; LANCH JR, 2006; FRANCHINI; BRITO; ARTIOLI, 2012; REALE; SLATER; BURKE, 2017)

Observou-se que o consumo de carboidratos no período pré-competição teve uma redução significativa, sendo inferior a recomendação do *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2016), tanto para exercícios de baixa intensidade (3-5g/kgP) como para exercícios de intensidade moderada com 1h de duração (5-7g/kgP). Quando analisado o consumo que antecede o PPC, Kondo et al. (2018) verificaram que a ingestão de macronutrientes dos atletas estava adequada, contrapondo os resultados de Keljic et al. (2015) em que os atletas antes mesmo de iniciar a restrição calórica já mantinham padrão alimentar insuficiente de acordo com o ACSM (2016) para suprir as necessidades nutricionais, resultados semelhantes de inadequação de consumo no PPC foi observado nos estudos de Papadopoulos et al. (2017) e de Pettersson e Berg (2014).

O baixo consumo de carboidratos foi evidenciado em outros estudos realizados com atletas de judô (~3,9 g/kgP e ~3,7 g/kgP, grupo de atletas com alta e baixa necessidade de redução de peso, respectivamente) (UMEDA et al., 2004), taekwondo (~2,73g/kgP) (FLEMING; COSTARELLI, 2007) e luta livre (~3,3 g/kgP)(LINGOR; OLSON, 2010) no período pré-competitivo. Apesar da redução de peso corporal observada nos atletas, apenas Umeda et al. (2004), verificaram que além da redução do peso corporal houve impacto significativo na redução do percentual de gordura em atletas de judô, que iniciaram a redução do consumo energético 20 dias antes da competição.



Percebe-se que a utilização da restrição alimentar e hídrica, como estratégia de perda rápida de peso, leva a desidratação e diminuição da massa livre de gordura ao invés do tecido adiposo, não sendo benéfico para o desempenho competitivo dos atletas durante a realização dos golpes, visto que, ao analisar mais precisamente as técnicas e táticas das lutas de cada modalidade, os atletas de judô e luta livre atuam com a manipulação do corpo do oponente, e os atletas de taekwondo e boxe utilizam como base a movimentação tática do próprio corpo, fazendo com que o controle do peso durante as lutas seja extremamente importante para a ótima desenvoltura da luta.

Além do que, o tempo de recuperação após a perda de peso rápida, entre a pesagem oficial e a primeira luta observado no estudo de Pettersson e Berg (2014), nas modalidades de taekwondo, luta livre, boxe e judô (18,8hs  $\pm$  3,3hs, 17,6hs  $\pm$  1,9hs, 10,1hs  $\pm$  3,7hs e 6,1hs  $\pm$  1,7hs, respectivamente) foi inferior ao demonstrado pela literatura para recuperação adequada das reservas de glicogênio muscular (72hs) e reposição hídrica (24 - 48hs) após um período de depleção muscular e desidratação, evidenciando a gravidade da adoção de tais estratégias na *performance* dos atletas (ACSM, 1996; UMEDA et al., 2004; ISSN, 2018). Estudos relacionados ao impacto no desempenho competitivo em atletas de lutas ocasionado pela rápida perda de peso ainda são escassos e conflitantes quanto aos resultados e metodologias aplicadas (ARTIOLI et al., 2010b; FRANCHINI; BRITO; ARTIOLI, 2012; JULIO et al., 2016; UMEDA et al., 2004; YANG; HEINE; GRAU, 2018).

No presente estudo, para compreender os hábitos alimentares dos atletas de lutas para redução de peso no período de pré-competição, o consumo alimentar deveria ser analisado perto da competição a fim de evitar superestimações de consumo. No entanto, tem-se como limitações da pesquisa: primeiro, o instrumento utilizado pelos estudos para avaliar a ingestão alimentar dos atletas, o Registro Alimentar (RA). Apesar de ser um dos métodos de avaliação mais utilizados em pesquisas por reduzir o viés da memória do entrevistado, os dados obtidos por este tipo de inquérito podem ser enviesados pela omissão de alimentos e pela dificuldade em estimar as porções quando os alimentos não são pesados, que acaba por subestimar os valores encontrados, além de ser um instrumento influenciado pela motivação e colaboração dos voluntários em fazer o correto registro da alimentação. Com isso, estudos que utilizam  $\leq 2$  ou  $\geq 7$  RA tem pouca confiabilidade de resultados pela alta variabilidade da ingestão durante os dias e pela baixa adesão ao protocolo de registro alimentar, respectivamente (FISBERG;

MARCHIONI; COLUCCI, 2009). Além disso, o número amostral de três estudos é relativamente pequeno para avaliar o padrão alimentar de atletas de lutas.

Outra limitação é o número de artigos selecionados para compor a revisão que abrangessem a comparação entre a ingestão alimentar no período de restrição calórica com as semanas anteriores à pesagem e o padrão alimentar após a competição. Também não sendo retratado o nível de hidratação pré e pós as estratégias de perda peso, nem como o tempo de recuperação entre a pesagem oficial e a primeira luta, dificultando a análise do potencial impacto entre as estratégias utilizadas no desempenho esportivo.

A escassez de pesquisas na área demonstra a fragilidade na literatura sobre a influência do padrão dietético adotado pelos atletas de modalidades esportivas de lutas em período pré-competição e seus efeitos na *performance* esportiva, prejudicando a elaboração de recomendações específicas para esse grupo antes (protocolo de perda de peso), durante (manutenção do alto rendimento físico) e após a competição (recuperação do estado nutricional), presumindo que os atletas não estão alcançando seu ápice esportivo durante a competição.

## CONCLUSÃO

A restrição alimentar severa é utilizada por grande parte dos atletas de luta como estratégia de perda de peso antes da competição. No geral, o consumo de carboidratos se apresentou inferior à recomendação do *American College of Sports Medicine*. A literatura ainda é escassa quanto a análise do padrão alimentar adotado por esses atletas em períodos pré e não competitivos, assim como o impacto dessas estratégias de perda de peso na *performance*. Portanto, recomendam-se mais pesquisas que acompanhem por mais tempo os atletas de lutas e verifiquem a influência de estratégias de perda de peso não só no desempenho físico, mas também nos riscos à saúde, para que, futuramente possa haver recomendações mais direcionadas aos atletas de lutas.

## REFERÊNCIAS

ACSM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. **Official Journal of the American College of Sports Medicine**, p. 543–568, 2016.

ARAÚJO, L. R. et al. Aspectos gerais da deficiência de ferro no esporte , suas implicações no desempenho e importância do diagnóstico precoce General aspects of iron deficiency in sportsmen , importance of early diagnosis. **Revista de Nutrição**, v. 24, n. 3, p. 493–502, 2011.

ARTIOLI, G. G. et al. Prevalence, magnitude, and methods of rapid weight loss among judo competitors. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 42, n. 3, p. 436–442, 2010a.

ARTIOLI, G. G. et al. Rapid weight loss followed by recovery time does not affect judo-related performance. **Journal of Sports Sciences**, v. 28, n. 1, p. 37–41, 2010b.

ARTIOLI, G. G.; FRANCHINI, E.; LANCH JR, A. H. PERDA DE PESO EM ESPORTES DE COMBATE DE DOMÍNIO: REVISÃO E RECOMENDAÇÕES APLICADAS. **Rev. Bras. Cineantropom.Desempenho**, v. 8, n. 2, p. 92–101, 2006.

BRITO, C. J. et al. Methods of body-mass reduction by combat sport athletes. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 22, n. 2, p. 89–97, 2012.

FILAIRE, E. et al. Food Restriction , Performance , Psychological State and Lipid Values in Judo Athletes. p. 454–459, 2001.

FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L.; COLUCCI, A. C. A. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 53, n. 5, p. 617–624, 2009.

FLEMING, S.; COSTARELLI, V. Nutrient intake and body composition in relation to making weight in young male Taekwondo players. **Nutrition & Food Science**, v. 37, n. 5, p. 358–366, 2007.

FLEMING, S.; COSTARELLI, V. Eating behaviours and general practices used by Taekwondo players in order to make weight before competition. **Nutrition & Food Science Article information**, v. 39, n. 1, p. 16–23, 2009.

FRANCHINI, E.; BRITO, C. J.; ARTIOLI, G. G. Weight loss in combat sports: Physiological, psychological and performance effects. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 9, 2012.

FRANCHINI, E.; DEL VECCHIO, F. B. Studies in combat sports : state of the art. **Rev Bras Educ Fís Esporte**, v. 25, n. dezembro, p. 67–81, 2011.

GOMES, M. S. P. O ensino do saber lutar na universidade: estudo da didática clínica nas lutas e esportes de combate. **British Journal of Psychiatry**, v. 205, n. 01, p. 76–77, 2014.

GONÇALVES, A. V. L.; DA SILVA, M. R. S. ARTES MARCIAIS E LUTAS: Uma análise da produção de saberes no campo discursivo da educação física brasileira. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, v. 35, n. 3, p. 657–671, 2013.

Institute of Medicine (IOM). **Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements**, 2006.

ISSN. ISSN Exercise & Sport Nutrition Review: Research & Recommendations. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 7, p. 7, 2018.

JULIO, U. F. et al. Energy System Contributions to Simulated Judo Matches. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 2016.

KONDO, E. et al. Energy deficit required for rapid weight loss in elite collegiate wrestlers. **Nutrients**, v. 10, n. 5, 2018.

LANGAN-EVANS, C.; CLOSE, G. L.; MORTON, J. P. Making Weight in Combat Sports. **Strength and Conditioning Journal**, v. 33, p. 25–39, 2011.

LINGOR, R. J.; OLSON, A. Fluid and diet patterns associated with Weight cycling and changes in body Composition assessed by continuous Monitoring throughout a college wrestling Season. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 7, p. 1763–1772, 2010.

LIRA, F. S. et al. Differences in metabolic and inflammatory responses in lower and upper body high-intensity intermittent exercise. **European Journal of Applied Physiology**, v. 115, n. 7, p. 1467–1474, 2015.

OLGUIN, L. B. P.; BEZERRA, A. C. B.; SANTOS, V. P. DE. Como a desidratação pode afetar a performance dos atletas. **Nucleus**, v. 15, n. 1, p. 461–470, 2018.

PALLARÉS-GARCÍA, J. et al. Physical fitness factors to predict female olympic wrestling performance and sex differences. **Eur J Appl Physiol**, p. 1747–1758, 2011.

PAPADOPOULOU, S. K. et al. Nutritional Routine of Tae Kwon Do Athletes Prior to Competition: What Is the Impact of Weight Control Practices? **Journal of the American College of Nutrition**, v. 36, n. 6, p. 448–454, 2017.

PETTERSSON, S.; BERG, C. M. Dietary intake at competition in elite olympic combat sports. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 24, n. 1, p. 98–109, 2014.

REALE, R.; SLATER, G.; BURKE, L. M. Individualised dietary strategies for Olympic combat sports : Acute weight loss , recovery and competition nutrition Individualised dietary strategies for Olympic combat sports : Acute weight loss , recovery and competition nutrition. **European College of Sport Science**, v. 1391, n. March, 2017.

RELJIC, D. et al. Effects of pre-competition rapid weight loss on nutrition, vitamin status and oxidative stress in elite boxers. **Journal of Sports Sciences**, v. 33, n. 5, p. 437–448, 2014.

SLATER, G. J. et al. Influence of nutrient intake after weigh-in on lightweight rowing performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, n. 1, p. 184–191, 2007.

SMITH, M. S. Physiological profile of senior and junior england international amateur boxers. **Combat Sports Special Issue**, p. 74–89, 2006.

UMEDA, T. et al. Adverse effects of energy restriction on myogenic enzymes in judoists Adverse effects of energy restriction on myogenic enzymes in judoists. **Journal of Sports Sciences ISSN**, v. 22, p. 329–338, 2004.

VOLPE, S. L. Magnesium and the Athlete. **Current Sports Medicine Reports**, v. 14, n. 4, p. 279–283, 2015.

YANG, W.; HEINE, O.; GRAU, M. Rapid weight reduction does not impair athletic performance of Taekwondo athletes – A pilot study. **PLOS one**, v. 13, n. 4, p. 1–19, 2018.